



Cisco Networking Academy®



DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

VIRGINIA JOSE GARCIA PESTANA
CÓDIGO: 1128049055

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS
PUERTO LEGUIZAMO - PUTUMAYO
2018



DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

VIRGINIA JOSE GARCIA PESTANA

CÓDIGO: 1128049055

GRUPO: 203092_11

DIPLOMADO EN CISCO COMO OPCIÓN DE GRADO

PRESENTADO AL TUTOR:

IVAN GUSTAVO PENA

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERIA DE SISTEMAS
PUERTO LEGUIZAMO - PUTUMAYO
2018**

Nota aceptación

Aprobado por el comité y director de diplomado de profundización cisco. Dando cumplimiento a los requisitos de opción de grado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. CEAD JAG.

Juan Carlos Vesga

Director curso

Ivan Gustavo pena

Tutor de curso

Puerto Leguizamo, 21 de diciembre de 2018

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Le doy gracias a Dios primeramente por ser el dueño de la vida y permitirme levantarme cada mañana, respirar y levantarme. Gracias a Dios porque sin él no somos nada y siempre es lo primero en mi vida.

A mi madre Francisca, mi esposo Jose Luis y mis hijos Juan Jose y Junior Jose por ser esa motivación de vida y por darme fortaleza para continuar con mi metas, sueños y cada uno de mis proyecto. Les doy gracias por el esfuerzo, acompañamiento, trasnochos y demás en los cuales siempre estuvieron hay para decirme sigue ahí y no desmalles.

Agradecimientos infinitamente a mi esposo por ser esa persona incansable y luchadora que un día me dijo inicia tu carrera académica que tú puedes y hoy me dice con gran orgullo lo lograste.

Agradecimientos a mi universidad por los conocimientos adquiridos por la motivación y por el apoyo en todo lo que necesite, gracias por la comprensión y el incentivo para el aprendizaje autónomo y continuo.

VIRGINIA JOSE GARCIA PESTANA

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	6
RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRUEBA DE HABILIDADES.....	9
ESCENARIO 1.....	10
ESCENARIO 2.....	14
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

GLOSARIO

CCNA: (Cisco Certified Network Associate) es una certificación entregada por la compañía Cisco Systems a las personas que hayan rendido satisfactoriamente el examen correspondiente sobre infraestructuras de red e Internet.

OSPFv2: OSPF es un protocolo de routing de estado de enlace popular que se puede ajustar de muchas maneras. Algunos de los métodos de ajuste más comunes incluyen la manipulación del proceso de elección del router designado/router designado de respaldo (DR/BDR), la propagación de rutas predeterminadas, el ajuste de las interfaces OSPFv2 y OSPFv3 y la habilitación de la autenticación.

NIC: (Network Information Center), es un organismo encargado de asignar las direcciones IP a los ordenadores que se conectan a la red global, así como también controlar y asignar los dominios de cada país.

VLAN: acrónimo de virtual LAN (red de área local virtual), es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol) El protocolo de configuración dinámica de host, es un protocolo de red de tipo cliente/servidor mediante el cual un servidor DHCP asigna dinámicamente una dirección IP y otros parámetros de configuración de red a cada dispositivo en una red para que puedan comunicarse con otras redes IP.

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es presentar el informe de la prueba de habilidades prácticas del diplomado de profundización CCNA - CISCO, depositando en esta actividad evaluativa los conocimientos adquiridos durante el Diplomado, el cual nos ayuda a desarrollar competencias y habilidades permitiendo poner a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de networking.

En la problemática planteada se desarrolla el archivo de simulación en el programas de CISCO packer tracer, se realiza la configuración necesaria y solicitada acuerdo al a guía cumpliendo con el propósito e implementando los estudios para la conexión entre tres ciudades en donde se encuentran sucursales de la empresa dejándolos comunicados acuerdo al rango a la configuración de red y rangos de IP establecidos.

INTRODUCCION

En la actualidad la tecnología abarca gran parte de nuestra vida diaria, en nuestros hogares, trabajo y estudio, convirtiéndose así en un medio de comunicación indispensable y muy útil, es por esto que cuando estudiamos y profundizamos en el internet y el tecnología nos damos cuenta de todo los beneficios que podemos tener y encontramos información impresionante.

En mi caso se ve reflejado en la realización del diplomado en redes con CISCO como opción de grado con la finalidad de que me permita seguir avanzando en conocimientos, vista es una herramienta que nos ayuda a mejorar el aprendizaje en las nuevas plataformas innovadoras y también realizamos de manera práctica ejercicios que nos permiten complementar la realización de nuestras carrera como Ingenieros de sistemas.

Es por esto la implementación de nuevas tecnologías y de los conocimientos adquiridos, permitiéndonos estar a la vanguardia en el mundo actual, convirtiéndonos en seres humanos más competitivos y autónomos en el aprendizaje.

EVALUACIÓN – PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNA

Descripción general de la prueba de habilidades

La evaluación denominada “Prueba de habilidades prácticas”, forma parte de las actividades evaluativas del Diplomado de Profundización CCNA, y busca identificar el grado de desarrollo de competencias y habilidades que fueron adquiridas a lo largo del diplomado. Lo esencial es poner a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de Networking.

Para esta actividad, el estudiante dispone de cerca de dos semanas para realizar las tareas asignadas en cada uno de los dos (2) escenarios propuestos, acompañado de los respectivos procesos de documentación de la solución, correspondientes al registro de la configuración de cada uno de los dispositivos, la descripción detallada del paso a paso de cada una de las etapas realizadas durante su desarrollo, el registro de los procesos de verificación de conectividad mediante el uso de comandos ping, traceroute, show ip route, entre otros.

Teniendo en cuenta que la Prueba de habilidades está conformada por dos (2) escenarios, el estudiante deberá realizar el proceso de configuración de usando cualquiera de las siguientes herramientas: **Packet Tracer** o **GNS3**.

El estudiante es libre de escoger bajo qué mediación tecnológica resolverá cada escenario. No obstante, es importante mencionar que aquellos estudiantes que hagan uso del laboratorio SmartLab se les considerará un estímulo adicional a la hora de evaluar el informe, teniendo en cuenta que su trabajo fue realizado sobre equipos reales y con ello será la oportunidad poner a prueba las habilidades y competencias adquiridas durante el diplomado. Adicionalmente, es importante considerar, que esta actividad puede ser realizada en varias sesiones sobre este entorno, teniendo en cuenta que disponen de casi 15 días para su desarrollo.

Finalmente, el informe deberá cumplir con las normas ICONTEC para la presentación de trabajos escritos, teniendo en cuenta que este documento deberá ser entregado al final del curso en el Repositorio Institucional, acorde con los lineamientos institucionales para grado. Proceso que les será socializado al finalizar el curso.

Descripción de escenarios propuestos para la prueba de habilidades

Escenario 1 - Situación

En esta actividad, demostrará y reforzará su capacidad para implementar NAT, servidor de DHCP, RIPV2 y el routing entre VLAN, incluida la configuración de direcciones IP, las VLAN, los enlaces troncales y las subinterfaces. Todas las pruebas de alcance deben realizarse a través de ping únicamente.

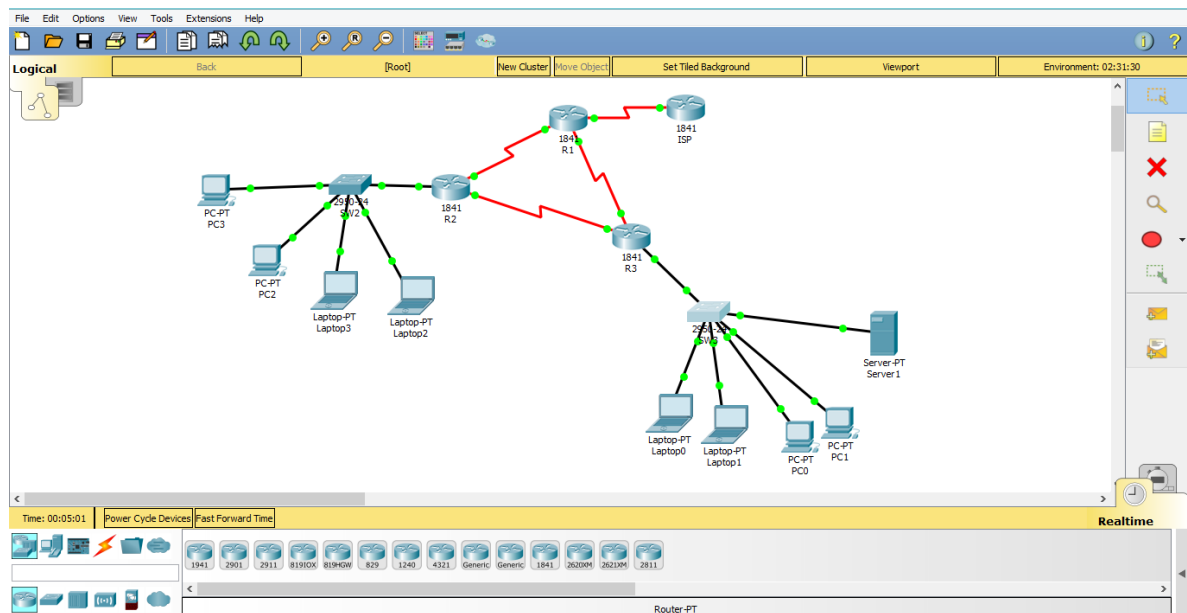


Tabla de direccionamiento

El administrador	Interfaces	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
ISP	S0/0/0	200.123.211.1	255.255.255.0	N/D
R1	Se0/0/0	200.123.211.2	255.255.255.0	N/D
	Se0/1/0	10.0.0.1	255.255.255.252	N/D
	Se0/1/1	10.0.0.5	255.255.255.252	N/D
R2	Fa0/0,100	192.168.20.1	255.255.255.0	N/D
	Fa0/0,200	192.168.21.1	255.255.255.0	N/D
	Se0/0/0	10.0.0.2	255.255.255.252	N/D
R3	Fa0/0	192.168.30.1	255.255.255.0	N/D
		2001:db8:130::9C0:80F:301	/64	N/D
	Se0/0/0	10.0.0.6	255.255.255.252	N/D
SW2	VLAN 100	N/D	N/D	N/D
	VLAN 200	N/D	N/D	N/D
SW3	VLAN1	N/D	N/D	N/D

PC20	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC21	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC30	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC31	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
Laptop20	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
Laptop21	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
Laptop30	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
Laptop31	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

Tabla de asignación de VLAN y de puertos

Dispositivo	VLAN	Nombre	Interfaz
SW2	100	LAPTOPS	Fa0/2-3
SW2	200	DESTOPS	Fa0/4-5
SW3	1	-	Todas las interfaces

Tabla de enlaces troncales

Dispositivo local	Interfaz local	Dispositivo remoto
SW2	Fa0/2-3	100

Descripción de las actividades

- **SW1** VLAN y las asignaciones de puertos de VLAN deben cumplir con la tabla 1.

```
Switch>en
Switch#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW2
SW2(config)#vlan 100
SW2(config-vlan)#name LAPTOPS
SW2(config-vlan)#vlan 200
SW2(config-vlan)#name DESKTOPS
SW2(config-vlan)#exit
SW2(config)#int ra fa 0/2-3
SW2(config-if-range)#sw acc vlan 100
SW2(config-if-range)#int ra fa 0/4-5
SW2(config-if-range)#se acc vlan 200
^
% Invalid input detected at '^' marker.
SW2(config-if-range)#sw acc vlan 200
```

- Los puertos de red que no se utilizan se deben deshabilitar.

```
SW2(config)#int ra fa 0/6-24
SW2(config-if-range)#shu

Switch(config)#int ra fa 0/7-24
Switch(config-if-range)#shu
Switch(config-if-range)#shutdown
```

- **R1** debe realizar una NAT con sobrecarga sobre una dirección IPv4 pública. Asegúrese de que todos los terminales pueden comunicarse con Internet pública (haga ping a la dirección ISP) y la lista de acceso estándar se llama **INSIDE-DEVS**.

```
R1(config)#int se 0/0/0
R1(config-if)#ip nat outside
R1(config-if)#int se 0/1/1
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#int se 0/1/0
R1(config-if)#ip nat inside
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip access-list extended INSIDE-DEVS
R1(config-ext-nacl)#permit ip 0.0.0.0 255.255.255.255 any
R1(config-ext-nacl)#exit
R1(config)#ip nat inside source list INSIDE-DEVS interface serial
0/0/0 overload
R1(config)#
```

- **R1** debe tener una ruta estática predeterminada al ISP que se configuró y que incluye esa ruta en **el dominio RIPv2**.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 200.123.211.1
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#network 10.0.0.0
R1(config-router)#redistribute static
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

- **R2** es un servidor de DHCP para los dispositivos conectados al puerto FastEthernet0/0.

```
R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.20.1
R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1
R2(config)#
R2(config)#ip dhcp pool VLAN100
R2(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
R2(dhcp-config)#
R2(dhcp-config)#ip dhcp pool VLAN200
R2(dhcp-config)#network 192.168.20.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)#default-router 192.168.20.1
```

- **R2** debe, además de enrutamiento a otras partes de la red, ruta entre las VLAN 100 y 200.
- El Servidor0 es sólo un servidor IPv6 y solo debe ser accesibles para los dispositivos en R3 (ping).
- La NIC instalado en direcciones IPv4 e IPv6 de Laptop30, de Laptop31, de PC30 y obligación de configurados PC31 simultáneas (dual-stack). Las direcciones se deben configurar mediante DHCP y DHCPv6.
- La interfaz FastEthernet 0/0 del R3 también deben tener direcciones IPv4 e IPv6 configuradas (dual- stack).

```
R3(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1
R3(config)#!
R3(config)#ip dhcp pool R3
R3(dhcp-config)# network 192.168.30.0 255.255.255.0
R3(dhcp-config)# default-router 192.168.30.1
```

<input checked="" type="radio"/> DHCP <input type="radio"/> Static	
IP Address	192.168.30.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.30.1
DNS Server	0.0.0.0
IPv6 Configuration	
<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Auto Config <input type="radio"/> Static	
IPv6 Address	2001:DB8:130:0:201:42FF:FEC5:EAC5 / 64
Link Local Address	FE80::201:42FF:FEC5:EAC5
IPv6 Gateway	FE80::20B:BEFF:FEDA:3101
IPv6 DNS Server	

- R1, R2 y R3 intercambian información de routing mediante RIP versión 2.

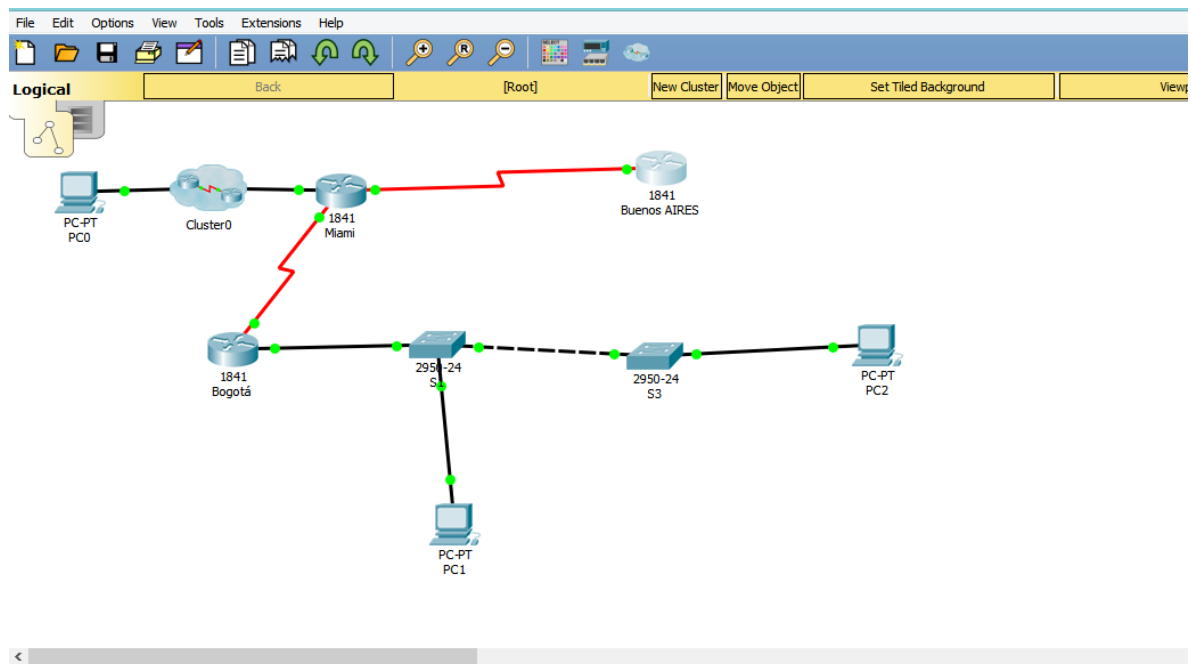
```
R1(config)#router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# network 10.0.0.0
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

```
R2(config)#router rip
R2(config-router)# version 2
R2(config-router)# network 10.0.0.0
R2(config-router)# network 192.168.20.0
R2(config-router)# network 192.168.21.0
```

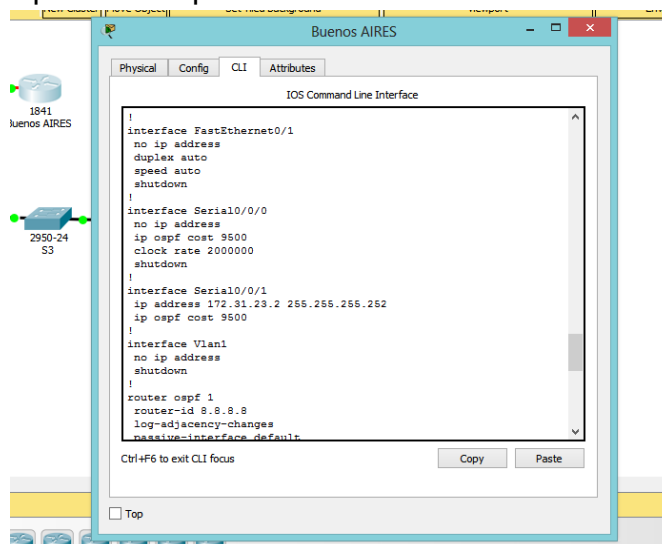
```
R3(config)#router rip
R3(config-router)# version 2
R3(config-router)# network 10.0.0.0
R3(config-router)# network 192.168.30.0
```

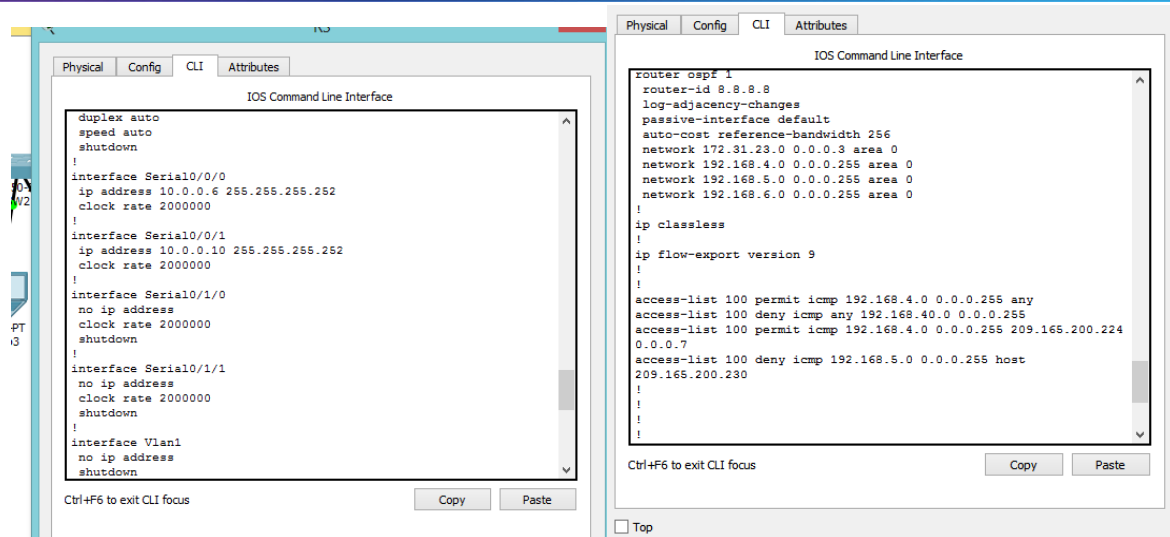
Escenario 2

Una empresa de Tecnología posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Miami, Bogotá y Buenos Aires, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.



1. Configurar el direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario





```
R3(config)#hostname R3
R3(config)#interface Loopback4
R3(config-if)# ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface Loopback5
R3(config-if)# ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface Loopback6
R3(config-if)# ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
R3(config-if)#interface Serial0/0/1
R3(config-if)# ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
R3(config-if)#exit
```

```
S1(config)#int fa 0/24
S1(config-if)#sw mo tr
S1(config-if)#int fa 0/3
S1(config-if)#sw mo tr
S1(config-if)#int vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.99.2 255.255.255.
S1(config-if)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercadeo
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#int fa 0/1
S1(config-if)#sw acc vlan 30
```

Physical
Config
CLI
Attributes

IOS Command Line Interface

```

!
!
!
no ip domain-lookup
ip domain-name ccna-unad.com
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 40
!
interface FastEthernet0/2
 shutdown
!
interface FastEthernet0/3
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/4
 shutdown
!
interface FastEthernet0/5
 shutdown
!

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy
Paste

Top

2. Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:

OSPFv2 area 0

Configuration Item or Task	Specification
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	5.5.5.5
Router ID R3	8.8.8.8
Configurar todas las interfaces LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en	256 Kb/s
Ajustar el costo en la métrica de S0/0 a	9500

Verificar información de OSPF

- Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2
- Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface
- Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.

3. Configurar VLANs, Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, Inter-VLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.

4. En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup

```
S3(config)#no ip domain-lookup
```

5. Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.

```
S1(config-if)#int vlan 99
S1(config-if)# ip address 192.168.99.2 255.255.255.
S3(config-if)#int vlan 99
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
```

6. Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red.

```
S3(config)#int fa 0/2
S3(config-if)#sh
S3(config-if)#int ra fa 0/4-23
S1(config)#int fa 0/2
S1(config-if)#sh
S1(config-if)#int ra fa 0/4-23
S1(config-if-range)#sh
```

7. Implement DHCP and NAT for IPv4

8. Configurar R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40.

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1
R1(config)#ip dhcp pool ADMINISTRACION
R1(dhcp-config)# network 192.168.30.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.30.1
R1(dhcp-config)# dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool MERCADEO
R1(dhcp-config)# network 192.168.40.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.40.1
R1(dhcp-config)# dns-server 10.10.10.11
R1(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
```

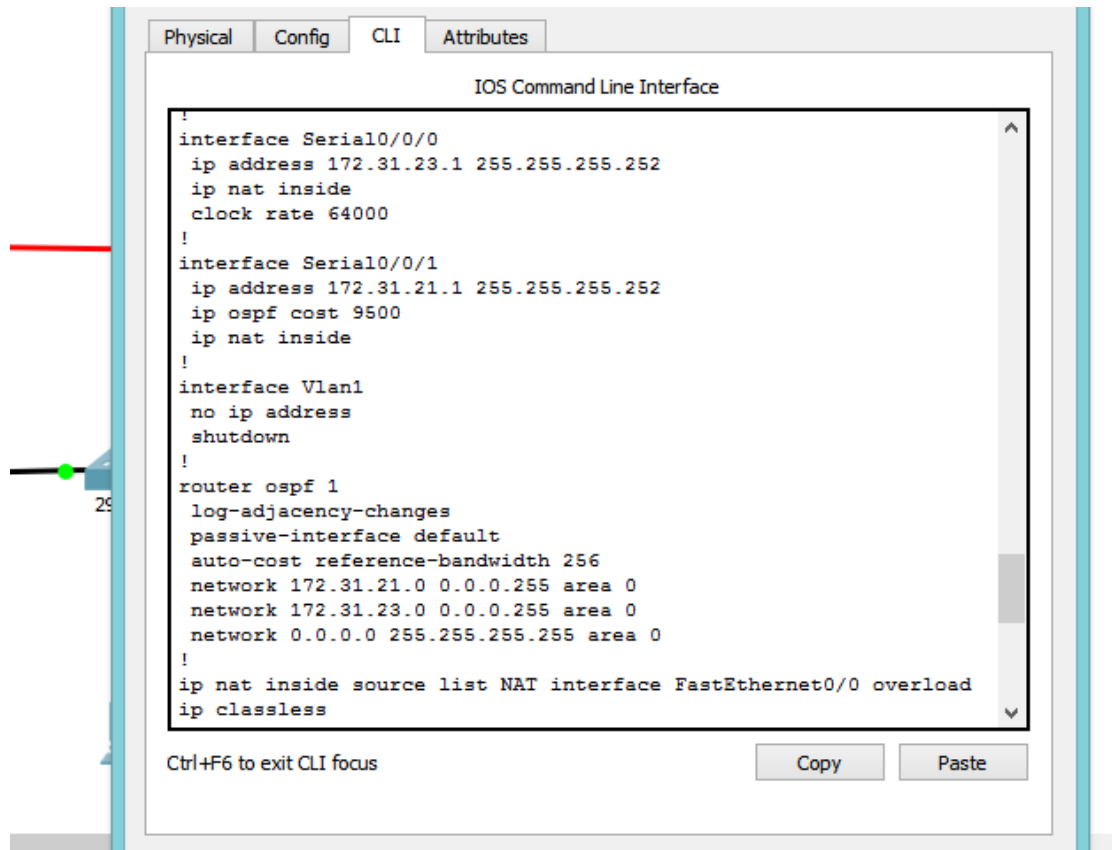
9. Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.

Configurar DHCP pool para VLAN 30	Name: ADMINISTRACION DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.
Configurar DHCP pool para VLAN 40	Name: MERCADEO DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway.

10. Configurar NAT en R2 para permitir que los host puedan salir a internet

```
R2(config)#interface FastEthernet0/0
R2(config-if)# ip nat outside
R2(config-if)#interface Serial0/0/0
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)#interface Serial0/0/1
R2(config-if)# ip nat inside
R2(config-if)#ip access-list extended NAT
R2(config-ext-nacl)# permit ip host 0.0.0.0 any
R2(config-ext-nacl)#ip nat inside source list NAT interface
FastEthernet0/0 overload
```

11. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.



```

R3(config)#access-list 100 permit icmp 192.168.4.0 0.0.0.255 209.165.200.224 0.0.0.7
R3(config)#access-list 100 deny icmp 192.168.5.0 0.0.0.255 host 209.165.200.230
  
```

12. Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

```

R2(config)#access-list 1 deny 192.168.6.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit host 192.168.40.2
  
```

13. Verificar procesos de comunicación y redireccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.

```
C:\>172.32.23.2 tracert google.com
Invalid Command.

C:\>172.32.23.2 >tracert google.com
Invalid Command.

C:\>tracert google.com
Unable to resolve target system name google.com.
C:\>tracert 209.165.200.230

Tracing route to 209.165.200.230 over a maximum of 30 hops:
  0  0 ms  0 ms  0 ms  192.168.40.1
  1  0 ms  *    0 ms  192.168.40.1
  2  *    0 ms  *    Request timed out.
  3  0 ms  *    1 ms  192.168.40.1
  4  *    0 ms  *    Request timed out.
  5  0 ms  *    0 ms  192.168.40.1
  6  *    0 ms  *    Request timed out.
  7  0 ms  *    0 ms  192.168.40.1
  8  *    0 ms  *    Request timed out.
  9  0 ms  *    0 ms  192.168.40.1
 10  *    0 ms  *    Request timed out.
 11  0 ms  *    0 ms  192.168.40.1
Control-C
~C
C:\>
```

```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.30.2

Pinging 192.168.30.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.30.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.30.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

CONCLUSIONES

De acuerdo a los conocimientos adquiridos en las temáticas tratadas y practicas realizadas en el diplomado de profundización de CISCO (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN/WAN), se puede determinar que el desarrollo e implementación correcta de la red debemos establecer seguridad y una buena administración de la misma, para mantener la comunicación con los parámetros establecidos, siendo fundamental el correcto direccionamiento IP, las cuales pueden hacerse mediante IPv4 o IPv6.

A partir de un buen diseño de topología de red, es más sencillo para el administrador establecer las políticas y control, siendo así más útil y posible coordinar y controlar los equipos que se encuentren dentro de la red y poder brindar soluciones más rápidas a los requerimientos de los usuarios.

BIBLIOGRAFIA

Capacity Information Technology Academy. Duarte E. Cisco CCNA – Cómo Configurar DHCP En Cisco Router. Recuperado de: <http://blog.capacityacademy.com/2014/01/09/cisco-ccna-como-configurar-dhcp-en-cisco-router/>

Mis Libros de Networking. (2006). Recuperado el 02 de 06 de 2018, de Mis Libros de Networking.com: <http://librosnetworking.blogspot.com/2013/09/el-router-id-en-ospf.html>

CISCO. (16 de 05 de 2018). Cisco Configuring OSPFv2. Obtenido de https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/datacenter/sw/4_2/nx-os/unicast/configuration/guide/l3_cli_nxos/l3_ospf.html

wikipedia. (1 de 06 de 2018). Recuperado el 05 de 06 de 2018, de wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_configuraci%C3%B3n_din%C3%A1mica_de_host

CISCO Networking Academy. (2017). Packet Tracer. En Software. Copyright Cisco 2017: Version 7.1.0.0222.